

Aus dem Physiologischen Institut
der Philipps-Universität Marburg
Direktor: Prof. Dr. H. Hensel

**EINFLÜSSE DER TEMPERATUR AUF DIE SPONTANAKTIVITÄT
VON UTERUSPRÄPARATEN DER RATTE**

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin
dem Fachbereich Humanmedizin der
Philipps-Universität Marburg

vorgelegt von
Gerd Jaritz
aus Fritzlar
Marburg 1974

1975



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552319_0099

Aus dem Physiologischen Institut
der Philipps-Universität Marburg
Direktor: Prof. Dr. H. Hensel

EINFLÜSSE DER TEMPERATUR AUF DIE SPONTANAKTIVITÄT
VON UTERUSPRÄPARATEN DER RATTE



Inauguraldissertation
zur Erlangung des Doktorgrades der gesamten Medizin
dem Fachbereich Humanmedizin der Philipps-Universität
Marburg

vorgelegt von

Gerd Jaritz

aus Fritzlar

Marburg 1974



Angenommen vom Fachbereich Humanmedizin
der Universität Marburg am 6. 5. 1975
gedruckt mit Genehmigung des Fachbereichs
Dekan: Prof. Dr. H. Oepen
Referent: Prof. Dr. K. Golenhofen
Correferent: Prof. Dr. R. Buchholz

INHALTSVERZEICHNIS

I	EINLEITUNG	S. 1
II	METHODIK	S. 2 - 5
	a) Präparation	
	b) Nährlösungen	
	c) Versuchsaufbau	
	d) Versuchsdurchführung	
III	ERGEBNISSE	
	a) Spontanaktivität	S. 6 - 10
	b) Temperatureinflüsse	S. 10 - 17
IV	DISKUSSION	S. 18 - 19
V	ZUSAMMENFASSUNG	S. 20 - 21
VI	LITERATURVERZEICHNIS	S. 22 - 23

1 EINLEITUNG:

Der Uterus besitzt wie viele andere glattmuskuläre Organe eine ausgeprägte myogene Automatie, die sich darin anzeigt, daß auch isolierte Präparate von Uterusmuskulatur noch spontan aktiv sind. Die Angaben über die Frequenz dieser spontanen Rhythmen variieren in der Literatur stark (ältere Literatur bei LOEWE, 1926), WEITZ und VOLLERS (1925, 1926) ordneten die Tonusschwankungen des menschlichen Uterus den "Minutenschwankungen" zu. Auch in der neueren Literatur finden sich keine genaueren Angaben über die Normalfrequenz der Uterus-Rhythmik (ABE 1970, CSAPO 1962, MOAWAD 1968, MOSLER 1968, WOOD 1964).

GOLENHOFEN und Mitarbeiter haben an Hand vergleichender Studien an verschiedenen Präparaten (keine Untersuchungen am Uterus) die Spontanrhythmik des glatten Muskels gegliedert in: Spikes, Sekundenrhythmus (SR), Basaler organeigener Rhythmus (BOR), Minuten-Rhythmus (MR) und Stundenrhythmus (HR) (GOLENHOFEN et al. 1970, GOLENHOFEN u. v. LOH 1970 b). In der Literatur werden Uterusrhythmen beschrieben, die sich nach ihrer Frequenz den Bereichen BOR, MR und HR zuordnen lassen, wobei Frequenzen im Bereich des MR dominieren (GOLENHOFEN 1970).

Die vorliegende Arbeit hatte den Zweck, die normale Frequenz der spontanen Uterusaktivität der Ratte genauer zu ermitteln und sie den genannten Typen zuzuordnen.

II METHODIK:

a) Präparation

Als Versuchstiere dienten virginelle Ratten, deren durchschnittliches Gewicht bei 250g lag. Drei Grundtypen von Präparaten, wie in Abb. 1 dargestellt, wurden die ganze Versuchsreihe hindurch gewählt: 1. proximaler, 2. distaler Abschnitt eines Uterushornes und 3. Mittelteil eines Hornes ohne Spitzenregion.

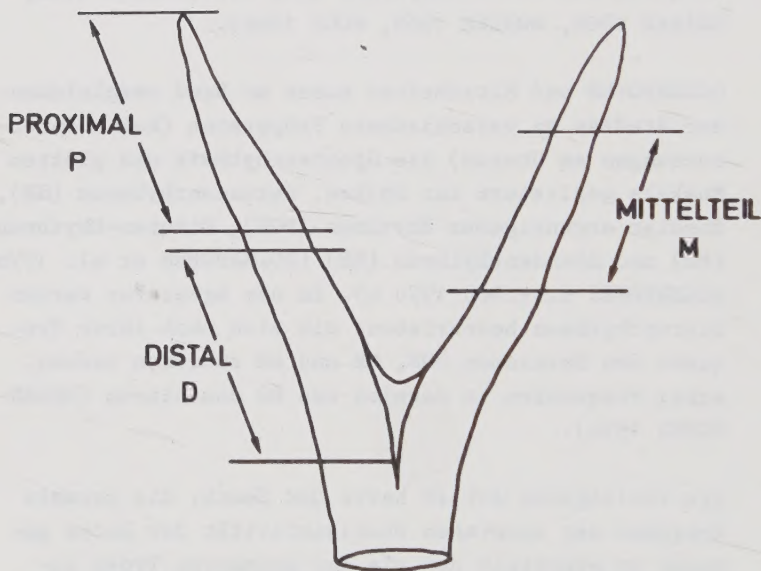


Abb. 1: Skizze des Rattenuterus mit den 3 für die Versuche gewählten Präparattypen: proximaler und distaler Hornabschnitt, sowie Mittelteil eines Uterushorns.

Die Präparatlängen und -gewichte variierten von 20 bis 25 mm bzw. 20 bis 60 mg, je nachdem, ob komplette Uterushörner oder Streifenpräparate zum Versuch ausgewählt wurden. Es wurde darauf geachtet, daß der Querschnitt eines Präparates nie mehr als 3 mm^2 betrug, um den Diffusionsweg niedrig zu halten und Artefakte im Aktionsmuster, die auf Mangeler-nährung des Präparates beruhen, auszuschließen. Dies geschah zusätzlich dadurch, daß verschiedene Präpa-ratstärken verwendet wurden, wobei sich gleiche Resul-tate ergaben. Die Präparate wurden zunächst in Präpa-rierlösung eingebracht, dort weiter aufgearbeitet und mit dem Präparathalter verbunden.

b) Nährlösungen

1. Präparierlösung

Zusammensetzung in mmol/l:

Na^+ 144; K^+ 5,9; Ca^{++} 3,7; Cl^- 157;

2. Nährlösung (modifizierte Krebslösung)

Zusammensetzung in mmol/l:

Na^+ 137; K^+ 5,9; Mg^{++} 1,2; Ca^{++} 2,5; Cl^- 124;

H_2PO_4^- 1,2; HCO_3^- 25; Glukose 11,5; pH 7,4.

Unmittelbar vor Versuchsbeginn wurde die Nährlösung durch Mischen entsprechender Mengen von isotonischen Stammlösungen hergestellt und im Vorratsgefäß mit Carbogen (95% O_2 und 5% CO_2) äquilibriert. Bei Langzeitversuchen wurde der Nährlösung gegen Bakterienbefall Penicillin und Streptomycin (je 100 mg/l) zugesetzt.

c) Versuchsaufbau

Die Versuchsanordnung ist schematisch in Abb. 2 dargestellt. Als Organbad diente ein doppelwandiges Glasgefäß, das mit einem Thermostaten (Fa. Colora) auf

die gewünschte Temperatur gebracht wurde. Nach Einbringen des Präparathalters in das Organbad wurde der Muskelstreifen mit einem Kraftaufnehmer (Dehnungsmeßstreifen Fa. Shinkoh, Japan) verbunden. Die mechanische Aktivität wurde fortlaufend bei einem Papieranschub von 1 cm/min registriert (Direktschreiber Fa. Hellige).

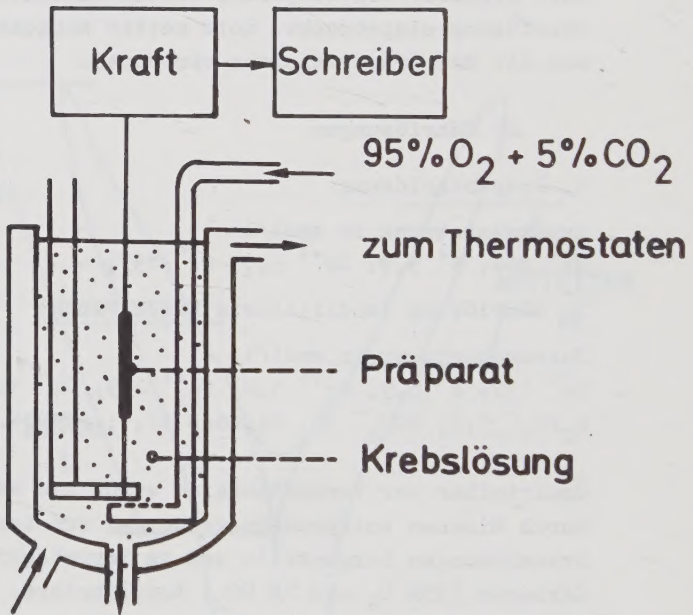


Abb. 2: Schema der Versuchsanordnung

d) Versuchsdurchführung

Die oben beschriebene Anordnung erlaubte eine gleichzeitige Registrierung von mehreren Präparaten desselben Uterus. In der Regel wurden zu einem Versuch drei Präparate, gemäß der Skizze in Abb. 1, verwendet. Zu Beginn der Registrierung erfolgte die Vordehnung der Präparate auf in situ-Länge, wobei sich die Vorspannung nach 10 bis 20 min auf etwa 1p einstellte und im weiteren Verlauf allmählich weiter absank.

In einer ersten Versuchsreihe wurde das Spontanverhalten bei normaler Temperatur (35°C) untersucht (6P-, 9M- und 5D-Präparate) (Abb. 1). Im Rahmen dieser Versuche wurden ferner verschiedene Temperaturänderungsprogramme getestet, wobei das günstigste Vorgehen für die systematische Untersuchung der Temperatureinflüsse ermittelt wurde; in einigen dieser Versuche wurde auch die elektrische Aktivität extrazellulär mitgemessen (Technik wie GOLENHOFEN u. v. LOH 1970 a).

In einer zweiten Versuchsreihe wurde die Ausgangstemperatur von 25°C in 3-Grad-Schritten bis auf 37°C heraufgesetzt und anschließend wieder auf 25°C gesenkt, teils ebenfalls in 3-Grad-Schritten. Ein Erwärmungsschritt dauerte etwa 3 min, die Kühlung um 3°C etwa 5 min. Halbstündlich wurde die Nährlösung ausgetauscht. Die Aktivität der Präparate wurde auf jeder Temperaturstufe ca. 30 min lang registriert. In dieser Reihe wurden insgesamt 25 Präparate von 10 Tieren untersucht: 14 proximale, 7 distale und 4 mittlere Präparate (Abb. 1).

III ERGEBNISSE:

a) Spontanaktivität

Abb. 3 gibt ein Beispiel für das normale Aktivitätsmuster der Uteruspräparate. Alle drei Präparate besitzen einen Grundrhythmus, der sich nach der Periodendauer (PD) dem MR zuordnen läßt: 0,5 bis 0,8 min im P-Präparat, 1,5 bis 2 min im M-Präparat und 1 bis 2 min im D-Präparat. Im M-Präparat der Abb. 3 sind die Aktivitätsphasen zusätzlich von einer höherfrequenten Rhythmik (ca. 5/min) untergliedert, die nach der oben genannten Gliederung dem Typ BOR zuzuordnen wäre.

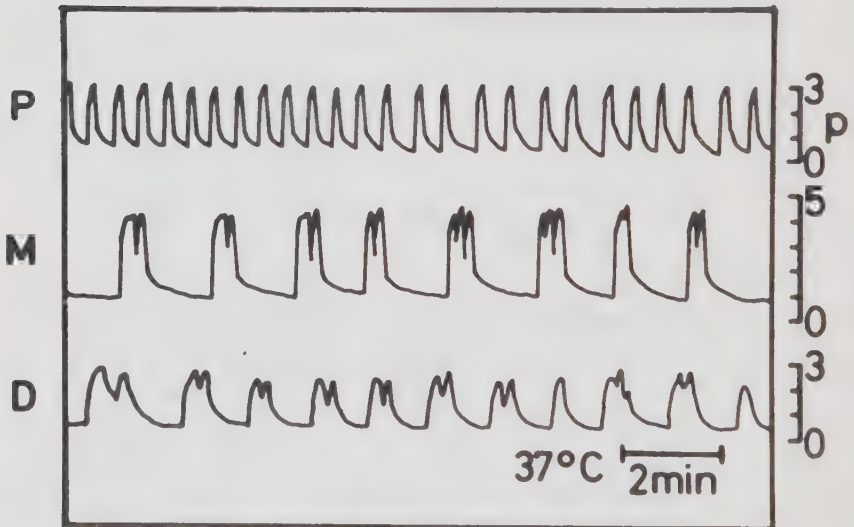


Abb. 3: Normales Aktivitätsmuster verschiedener Uteruspräparate; gleichzeitige Registrierung der mechanischen Aktivität von 3 Streifenpräparaten eines Rattenuterus.

Diese hochfrequente Rhythmik soll hier zunächst als "schnelle Rhythmik" bezeichnet werden. Das spontane Aktivitätsmuster des Rattenuterus läßt sich demnach als eine Überlagerung von MR und "schneller Rhythmik" beschreiben. Alle denkbaren Überlagerungsformen wurden tatsächlich beobachtet. Im P-Präparat der Abb. 3 beispielsweise bestand "reiner" MR während das P-Präparat der Abb. 4 zeitweise eine reine "schnelle Rhythmik" erkennen läßt, letztere wurde nur in P-Präparaten beobachtet.

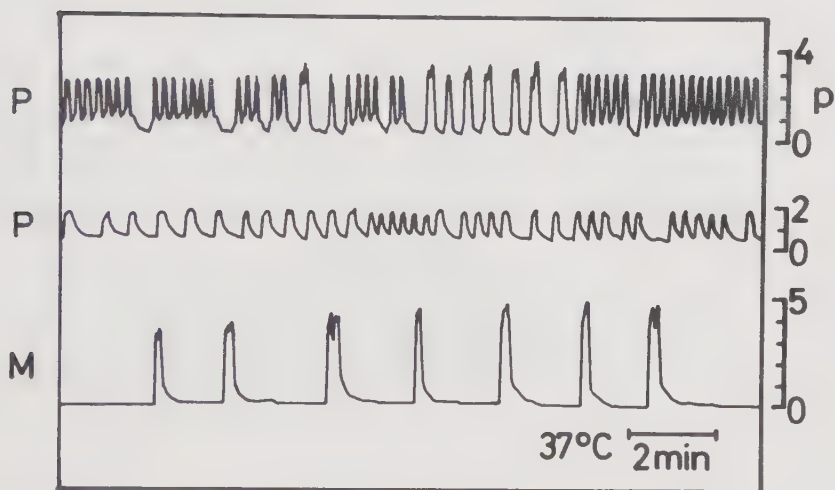


Abb. 4: Spontanaktivität verschiedener Uteruspräparate; gleichzeitige Registrierung der mechanischen Aktivität von 3 Streifenpräparaten eines Rattenuterus. Unterschiedliche Aktivitätsmuster in den P-Präparaten der beiden Uterushörner.

Bei ein und demselben Präparat bleibt das Aktivitätsmuster, das sich nach $1/2$ bis 1h eingestellt hat, in der Regel für mehrere Stunden unverändert.

Im Beispiel der Abb. 5 (M-Präparat) blieb 8h lang ein reiner MR erhalten, wobei sich die PD von 2,0 auf 1,6 min verkürzte; danach kam es zu Multiplikationen der PD (Ende der Abb. 5), wie sie bei MR häufig gefunden werden.

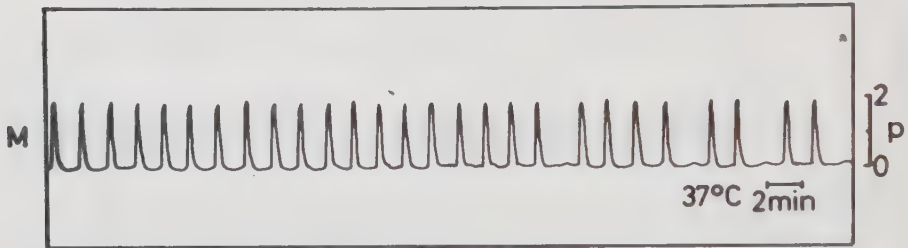


Abb. 5: Reiner MR eines M-Präparates, 8 Stunden nach Versuchsbeginn.
Erste Multiplikationen der MR-Periodendauer.

Abb. 6 gibt für dieses Präparat eine Häufigkeitsverteilung der PD, und zwar für den Übergang von der regelmäßigen Aktivität zu der Multiplikationsphase.

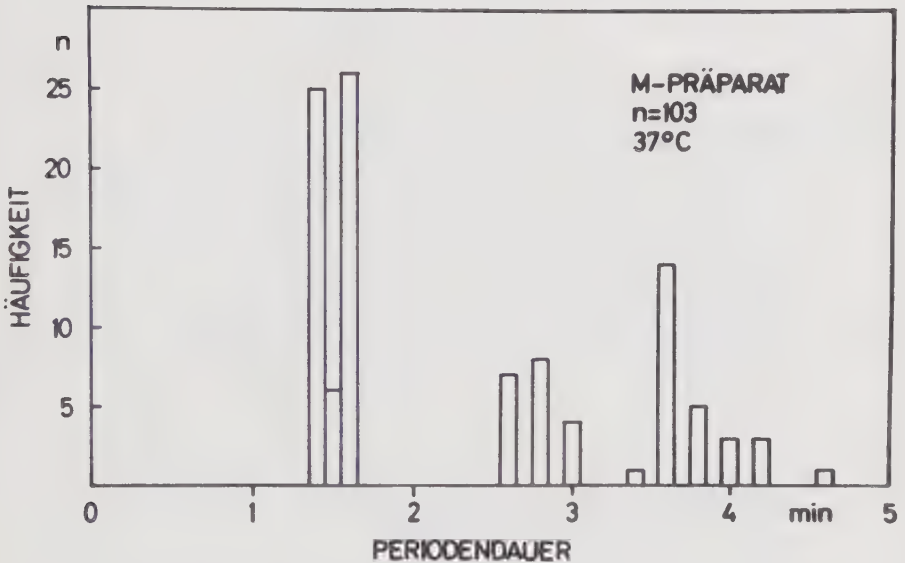


Abb. 6: Häufigkeitsverteilung der PD des M-Präparates der Abb. 5, für den Übergangsbereich von konstanter MR-Aktivität zu Multiplikationen der PD.

Systematische Seitendifferenzen im Kontraktionsmuster der Präparate waren nicht festzustellen (7 Versuche). Unterschiede in der Präparatstärke hatten keinen erkennbaren Einfluß auf das Aktivitätsmuster. Auch waren die minutenrhythmischen Kontraktionen, wie bei Präparaten der *Taenia coli* beobachtet (GOLENHOFEN 1970), weitgehend dehnungsunabhängig in ihrer Frequenz.

In den Versuchen mit gleichzeitiger Messung der elektrischen Aktivität ergab sich erwartungsgemäß eine

strenge Zuordnung der Spikeentladungen zu den Kontraktionswellen, deshalb konnte die Messung der elektrischen Aktivität für die weiteren Versuche entfallen.

b) Temperatureinflüsse

Unter Temperaturänderungen zeigte sich ebenfalls die Herkunft eines Präparates als bestimmend für das jeweilige Aktivitätsmuster. Durch das besondere Verhalten der unterschiedlichen Präparate wurde bei dieser Versuchsreihe eine neue Gruppierung vorgegeben: als Präparatgruppe P_1 seien proximale Präparate mit "schneller Rhythmik" zusammengefaßt; Präparatgruppe P_2 soll alle weiteren proximalen Präparate mit MR und "schneller Rhythmik" umfassen; als 3. Gruppe sei die M-D-Gruppe von mittleren und distalen Präparaten eingeführt, deren Kontraktionen vorwiegend dem Bereich des MR zuzuordnen sind.

Für 7 untersuchte Präparate der P_2 -Gruppe ließ sich ein MR, untergliedert durch die höherfrequente "schnelle Rhythmik", erkennen.

Bei sämtlichen P_2 -Präparaten ließ sich eine klare Zuordnung der Kontraktionsfrequenz zur jeweiligen Temperaturstufe feststellen. Die minutenrhythmischen Kontraktionen und die untergliedernde "schnelle Rhythmik" zeigten dabei eine gleichartige Temperaturabhängigkeit, soweit die komplexen Aktionsmuster eine differenzierte Analyse erlaubten.

Abb. 7 zeigt den Übergang von 37°C auf 25°C , wobei sich die Kontraktionsfrequenz um den Faktor 3 verlangsamt.

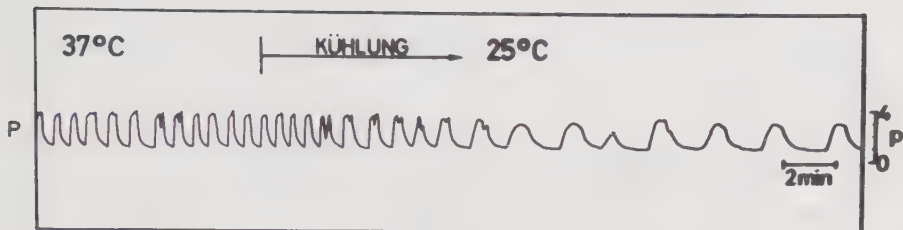


Abb. 7: Ausschnitt aus einem Versuch mit dem Übergang von 37°C auf 25°C. Verlangsamung der Kontraktionsfrequenz nach Kühlung um den Faktor 3.

Abb. 8 ist ein typisches Beispiel für das stationäre Verhalten von P_2 -Präparaten bei verschiedenen Temperaturstufen: der MR weist eine durchschnittliche PD von 0,7 min bei 37°C, 1,0 min bei 31°C und 1,6 bei 25°C auf. Beide Spitzenpräparate verhielten sich in der Kontraktionsfrequenz fast gleich, so daß sich eine Seitendifferenz ausschließen ließ. Der Q_{10} Wert lag bei 2,0.

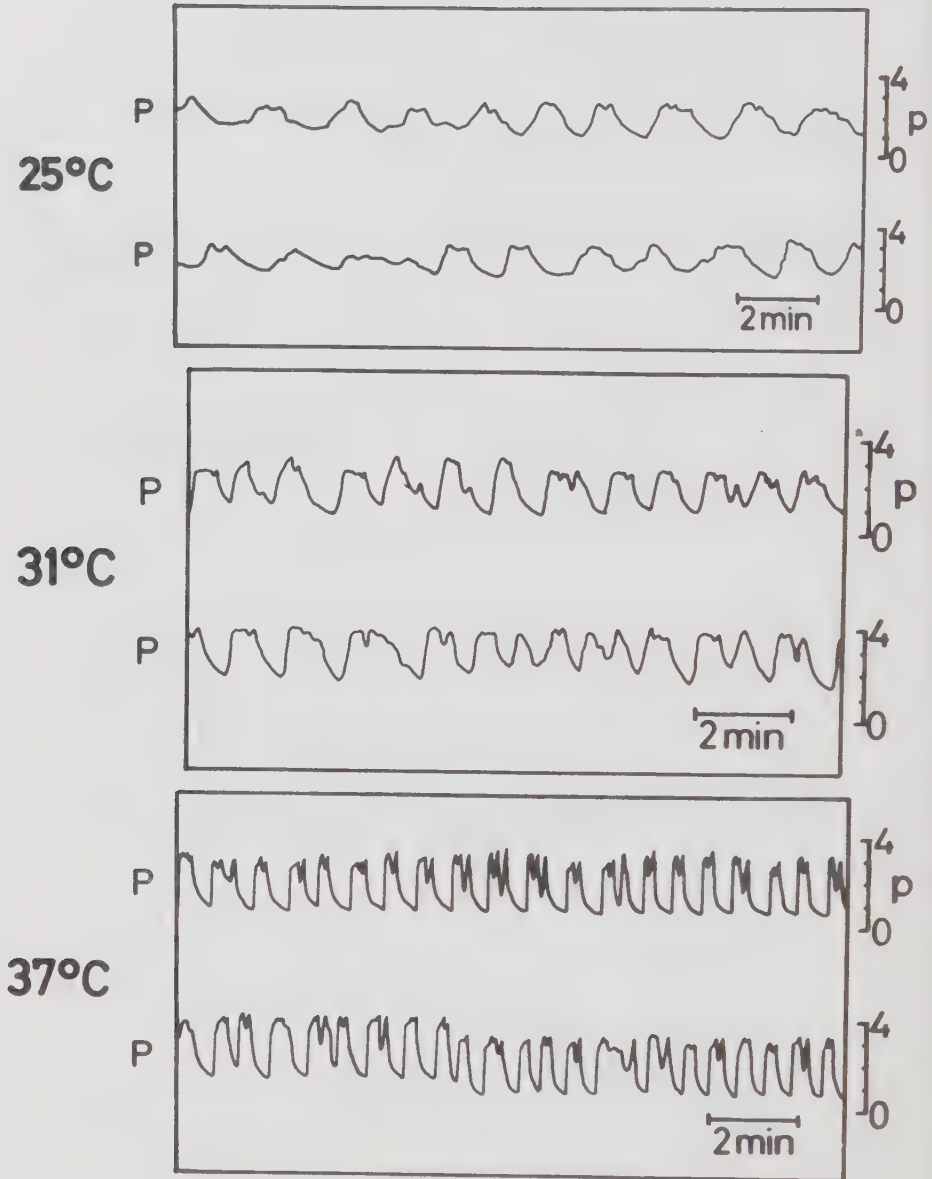


Abb. 8: Kontraktionsmuster zweier proximaler Uteruspräparate (rechtes und linkes Horn eines Tieres) bei verschiedenen Temperaturen, Ausschnitte aus einem Versuch der Reihe 2; Frequenzabhängigkeit der MR-Kontraktionen von der Temperatur: 0₁₀ ca. 2,0.

Abb. 9 gibt für diese Präparatgruppe eine Häufigkeitsverteilung der minutenrhythmischen PD, in welche Werte von 7 Präparaten aufgenommen wurden, die Gipfelwerte wurden nach übergreifender 3-er-Mittlung aufgezeichnet. An Hand der arithmetischen Mittelwerte der Häufigkeitsverteilung von Abb. 9 ergab sich ein Q_{10} Wert von 2,7.

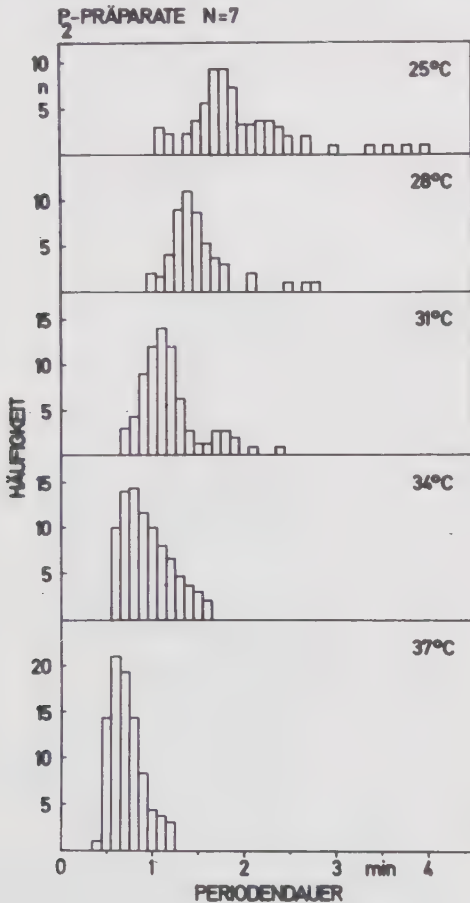


Abb. 9: Häufigkeitsverteilung der MR-Periodendauer von 7 P_2 -Präparaten bei verschiedenen Temperaturen. Übergreifende Dreiermittlung im Bereich hinreichend besetzter Klassen.

In Abb. 10 ist ein Beispiel für das Verhalten von M- und D-Präparaten dargestellt. Das M-Präparat zeigte minutenrhythmische Kontraktionen mit durchschnittlichen PD von 1,3 min bei 37°C, 1,6 min bei 34°C und 1,8 min bei 31°C. Die temperaturbedingte Frequenzänderung ist damit wesentlich schwächer als bei Präparaten der P₂-Gruppe, was auch für das D-Präparat gilt.

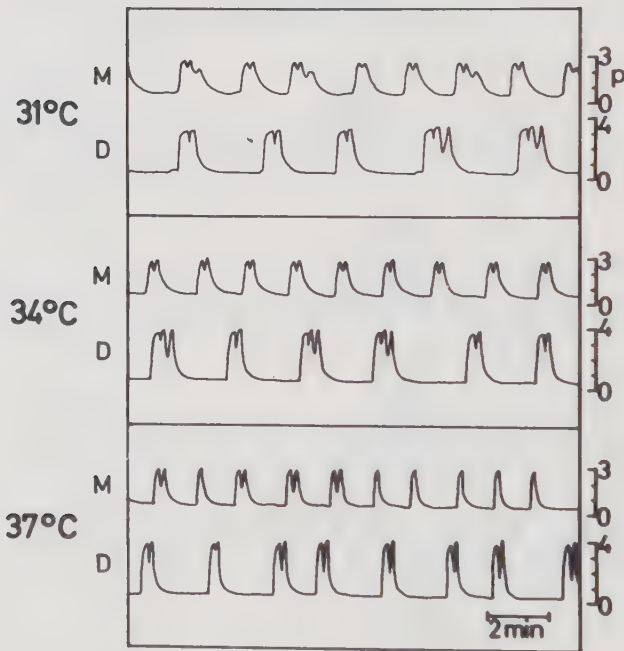


Abb. 10: Spontanaktivität zweier Uteruspräparate (M-D-Präparat eines Tieres) bei verschiedenen Temperaturen. Beispiel für geringe Temperaturabhängigkeit des MR.

Häufig traten aktivitätsfreie Intervalle auf, wenn die Temperatur des Organbades neu eingestellt wurde. Das Gesamtverhalten dieser M-D-Gruppe wird in der Häufigkeitsverteilung der PD von 10 Präparaten, Abb. 11, deutlich; der ermittelte Q_{10} Wert beträgt 1,4. Gruppencharakteristisch ist relative Frequenzkonstanz bei Temperaturänderung.

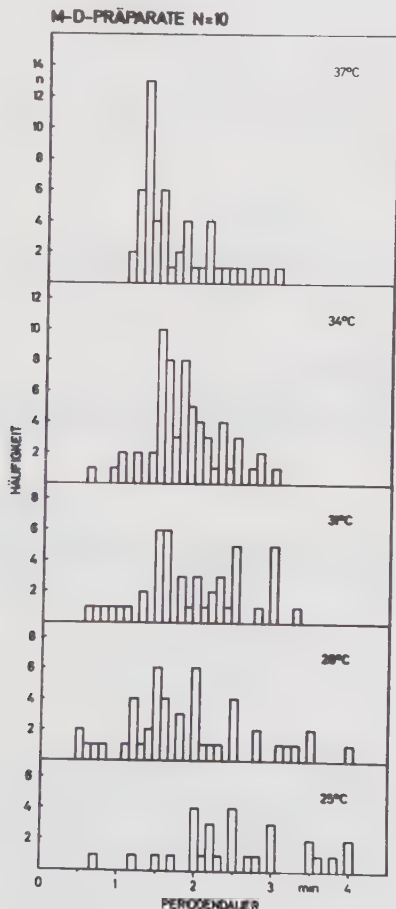


Abb. 11: Häufigkeitsverteilung der MR-Periodendauer der 10 M-D-Präparate bei verschiedenen Temperaturen. Q_{10} Wert der MR-Frequenz nach den arithmetischen Mittelwerten bei den einzelnen Temperaturstufen 1,4.

Bei 5 Präparaten der P_1 -Gruppe stellte sich reine "schnelle Rhythmik" dar, deren Verhalten auf Temperaturänderung in Abb. 12 dargestellt ist. Diese Präparatengruppe zeichnete sich durch starke Temperaturabhängigkeit ihres Frequenzmusters aus.

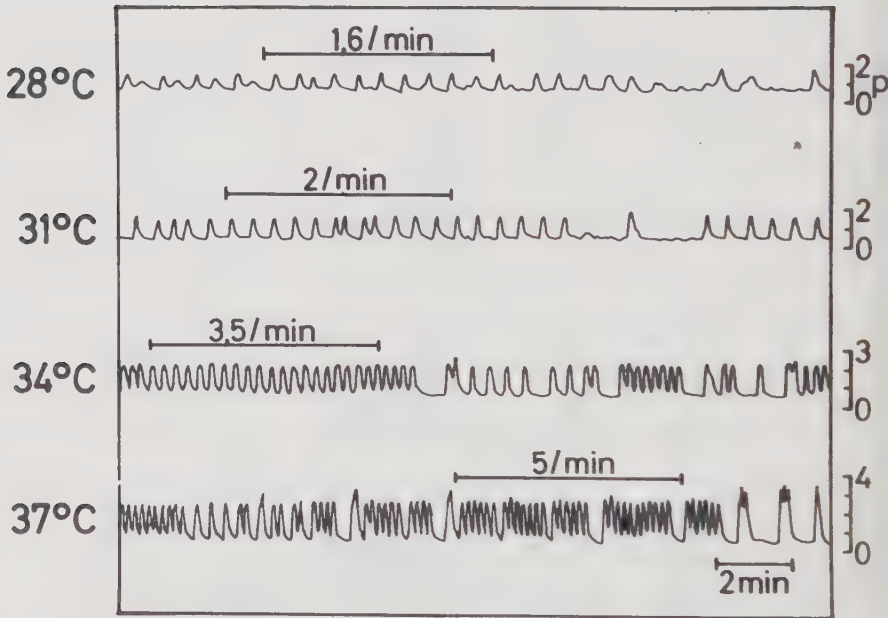


Abb. 12: Ausschnitte aus einem Versuch mit einem Präparat der P_1 -Gruppe bei verschiedenen Temperaturen. Frequenzbestimmung für die "schnelle Rhythmik" nach den markierten Abschnitten mit regelmäßiger "schneller Rhythmik"; Q_{10} Wert = 3,6.

Das Gesamtverhalten der verschiedenen Präparattypen ist in Abb. 13 nochmals zusammengestellt. Die Temperatureinflüsse auf die Frequenz der "schnellen Rhythmik" konnten bei den P_1 -Präparaten genauer ermittelt werden. Die Temperaturabhängigkeit des MR war in den P_2 -Präparaten stärker als in den Präparaten der M-D-Gruppe.

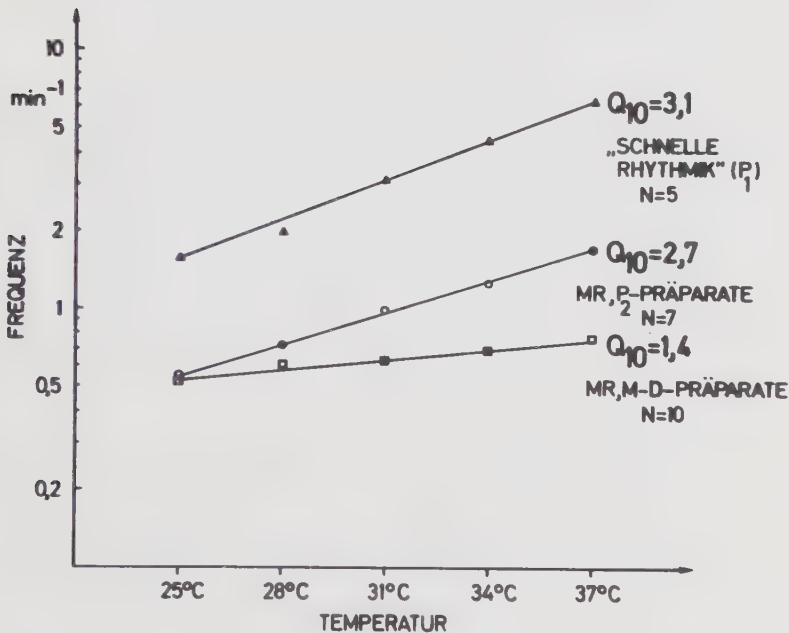


Abb. 13: Zusammenfassende Darstellung der Temperaturabhängigkeit der "schnellen Rhythmik", sowie des MR für die verschiedenen Präparatgruppen mit Angabe der Q_{10} Werte. Für die einzelnen Temperaturen sind die arithmetischen Mittelwerte der jeweiligen Präparatgruppe angegeben.

IV Diskussion:

Die myogene Basis des Rattenuterus ist gekennzeichnet durch eine komplexe spontane Rhythmik, die aus minutenrhythmischen Schwankungen (MR) und schnelleren Rhythmen (BOR) besteht. Die noch schnelleren Komponenten, Spikes und Sekunden-Rhythmus (SR), die sich nur elektro-physiologisch darstellen lassen, wurden hier nicht miterfaßt. Die für proximale Präparate des Meerschweinchenuterus typischen noch langsameren Schwankungen im Stundenrhythmus (HR) wurden bei der Ratte nicht gesehen.

Die Temperaturabhängigkeit der "schnellen Rhythmik", gemessen an P_1 - Präparaten, entspricht, mit einem Q_{10} Wert von 3,1, gut den Beobachtungen an anderen Rhythmen der BOR-Gruppe (Duodenum 2,1, Ductus choledochus 2,5, V. portae 2,2, Antrum pylori 2,2 und Ureter 3,0 nach v.LOH unveröffentlicht; Magen-peristaltik, Fundus 2,4 GOLENHOFEN et al. 1970; MAGNUS 1904; BORTOFF 1961). Für den MR wurde an der Taenia coli ein Q_{10} Wert von 1,05 (0,95 bis 1,34) beschrieben (v.LOH u. GOLENHOFEN 1970); die Befunde an den M- und D-Präparaten stimmen damit relativ gut überein (Q_{10} Wert von 1,4). Auffällig ist dagegen der deutlich höhere Q_{10} Wert von 2,7 für den MR der P_2 -Präparate, offensichtlich handelt es sich hierbei um eine organspezifische Variante des MR. Es liegt also im Aktivitätsmuster des Uterus der Ratte zum einen ein MR mit charakteristischer Ausprägung vor und zum anderen ein MR, der sich in seiner Qualität dem BOR annähert. Die Temperaturabhängigkeit des MR, die bei der Taenia coli gefunden wurde, ist also kein einheitliches Merkmal aller minutenrhythmischen Kontraktionen im glattmuskulären System. Proximale Präparate wiesen modulierte Daueraktivität auf und waren nie völlig in Ruhe, während distale

Hornabschnitte aktivitätsfreie Pausen, in Einzelfällen nach Kühlung auf 25°C sogar ein Erlöschen jeglicher Aktivität beobachten ließen. Die Fähigkeit zur Ausbildung mechanischer Aktivität ist nicht einheitlich auf das gesamte Organ verteilt, sondern in den Hornspitzen finden sich bevorzugte Abschnitte zur spontanen Erregungsbildung. Diese topographische Bindung des Erregungsbildungsprozesses erklärt den oben beschriebenen Aktivitätsunterschied zwischen P-Präparaten und der MD-Gruppe. SUN hat bereits 1925 die Beobachtung gemacht, daß an isolierten Streifenpräparaten schwangerer Uteri, die höchste Frequenz im Fundusbereich und im unteren Uterinsegment keine Spontanbewegungen registriert werden konnten. Um jedoch Angaben über eine mögliche Schrittmacherstellung der Uterushornspitzen aus den gefundenen Ergebnissen abzuleiten, mußten zusätzlich in-situ-Messungen durchgeführt werden. KAO führte diese 1959 an der Ratte durch und fand im proximalen wie im distalen Uterushorn die gleiche Anzahl von Aktionspotentialen.

V Zusammenfassung:

An 45 Präparaten des Uterus der Ratte wurden

1. Untersuchungen der Spontanaktivität
und
2. Untersuchungen über die Beeinflussung des
spontanen Aktivitätsmusters durch Temperatur-
änderungen
durchgeführt.

Ad 1: Drei Typen von Präparaten wurden ausgewählt:

1. proximale (P-Präparate), 2. mittlere (M-Präparate)
und 3. distale Hornabschnitte (D-Präparate). Allen
3 Präparattypen fiel ein Grundrhythmus im Bereich
des MR zu. Zusätzlich wurden bei P-Präparaten höher-
frequente Rhythmen, die dem BOR zuzuordnen sind, ge-
funden. Beide Rhythmusformen führten zu vielfachen
Überlagerungen und somit zu einem komplexen Aktivi-
tätsmuster.

Ad 2: Nach dem Verhalten unter Temperatureinflüssen
(Erwärmen und Kühlen in 3-Grad-Schritten von 25°C
auf 37°C und wieder auf 25°C) wurden die Präparate
in folgender Weise gruppiert: 1. als P₁-Präparate
wurden Präparate bezeichnet, bei denen der BOR in nahe-
zu reiner Ausprägung vorkam. Die Kontraktionsfrequenz
dieser Präparatgruppe zeigte eine starke Temperatur-
abhängigkeit; Q₁₀Wert = 3,1.

2. als P₂-Präparate wurden diejenigen P-Präparate
bezeichnet, bei denen MR und BOR beobachtet wurden.
Die Frequenz des BOR zeigte eine ähnliche Temperatur-
abhängigkeit, wie in den P₁-Präparaten. Für die Fre-
quenz des MR betrug der Q₁₀Wert = 2,7.

3. die MD-Gruppe umfaßte Präparate aus mittleren und distalen Hornabschnitten mit Kontraktionen, die vorwiegend im Bereich des MR lagen. Präparate der MD-Gruppe zeigten eine geringere Temperaturabhängigkeit mit einem Q_{10} Wert für die minutenrhythmische Kontraktionsfrequenz von 1,4.

Der relativ hohe Q_{10} Wert für den MR der P_2 -Präparate ist für die allgemeine Theorie des MR von Bedeutung.

Es ergaben sich Hinweise auf eine stärkere spontane Erregungsbildung in der Hornspitze (P-Präparate), die für eine gewisse Schrittmacherfunktion in-situ sprechen könnten.

VI LITERATURVERZEICHNIS:

- ABE, Y.; The hormonal control and the effects of drugs and ions on the electrical and mechanical activity of the uterus. In: E. Bülbring et al. (Ed.): Smooth muscle, pp. 396-417 London: Edward Arnold Ltd. 1970.
- BORTOFF, A.; Slow potential variations of small intestine.
Amer.J.Physiol. 201, 203-208 (1961)
- CSAPO, A.J.; Smooth muscle as a contractile unit.
Physiol.Rev. 42, Suppl. 5, 7-33 (1962)
- GOLENHOFEN, K.; Slow rhythms in smooth muscle (Minute Rhythm).
In: E. Bülbring et al. (Ed.): Smooth muscle, pp. 316-342 London: Edward Arnold Ltd. 1970.
- GOLENHOFEN, K.
und D. v. LOH; Elektrophysiologische Untersuchungen zur normalen Spontanaktivität der isolierten Taenia coli des Meerschweinchens.
Pflügers Archiv 314, 312-328 (1970 a)
- GOLENHOFEN, K.
und D. v. LOH; Intracelluläre Potentialmessungen zur normalen Spontanaktivität der isolierten Portalvene des Meerschweinchens.
Pflügers Archiv 319, 82-100 (1970 b)
- GOLENHOFEN, K.
D. v. LOH und
K. MILENOV; Elektrophysiologische Untersuchungen zur Spontanaktivität isolierter Muskelpräparate aus verschiedenen Abschnitten des Meerschweinchen-Magens.
Pflügers Archiv 315, 336-356 (1970)
- KAO, C.Y.; Long term observations of spontaneous electrical activity of the uterine smooth muscle.
Amer.J.Physiol. 196, 343-350 (1959).

- LOEWE, S.; Pharmakologische und hormonelle Beeinflussung des Uterus. Handb. norm. u. path. Physiol. AIV/1, 501-554 (1926).
- LOH, D. v. und K. GOLENHOFEN; Temperatureinflüsse auf die Spontanaktivität der isolierten Taenia coli vom Meerschweinchen. Pflügers Archiv 318, 35-50 (1970)
- LOH, D.v.; Zur Temperaturabhängigkeit myogener Spontanrhythmen. (Untersuchungen an der isolierten V.portae und anderen glattmuskulären Präparaten). Unveröffentlicht.
- MAGNUS, R.; Versuche am überlebenden Darm von Säugetieren. Pflügers Archiv 102, 123-151 (1904).
- MOAWAD, A.H.; In vivo studies of the motility pattern of the nonpregnant human uterus. The effect of anovulatory pills. Amer.J.Obstetr.Gynecol. 101, 473 (1968).
- MOSLER, K.H.; The dynamics of uterine muscle. Bibl. Gyn. (Basel) 48, (1968).
- SUN, K.C.; John Hopkins Hosp.-Bull. 36, 280 (1925) zitiert nach LOEWE (1926).
- WEITZ, W. und W. VOLLERS; Über rhythmische Kontraktionen der glatten Muskulatur an verschiedenen Organen. Z.ges.exp.Med. 52, 723-746 (1926)
- WOOD, C.; Physiology of uterine contractions. J. of obstetr. and gyn. of the Brit. Commonw. 71, 360-373 (1964).

LEBENS LAUF

14.10.1949	geboren in Fritzlar Eltern: Horst Jaritz und Ruth Jaritz geb. Bauer-Zinn
1956 - 1960	Volksschule in Jesberg
1960 - 1968	Gymnasium König-Heinrich-Schule in Fritzlar
20.6.1968	Abitur an der König-Heinrich-Schule
WS 1968/69	Beginn des Medizinstudiums an der Philipps-Universität in Marburg
9.10.1969	Vorphysikum (Universität Marburg)
29.3.1971	Physikum (Universität Marburg)
17.7.1974	Staatsexamen (Universität Marburg)

Meine akademischen Lehrer waren die Herren
Professoren und Dozenten:

Amon, Berendes, Bommer, Braasch, Buchholz, Daume,
Dehnicke, Dimroth, Dölle, Exner, Friederich, Ganz,
Golenhofen, Graul, Hamelmann, Hardewig, Hensel,
Hess, Hildebrandt, Hort, Jacob, Karlson, Keil,
Klaus, Koecke, Koransky, Kühnel, Linneweh, Martini,
Petry, Pots, Reim, Riecken, Rodeck, Rohen, Schleyer,
Schmid, Schmitz-Moormann, Seidel, Siegert, Straub,
Stutte, Thoenes, Uhlarik, Walcher, Wehrmeyer,
Willenbockel.

Für Anregungen, Kritik und Unterstützung
während der Durchführung dieser Arbeit
danke ich Herrn Prof. Dr. K. Golenhofen.

